

РЕПУБЛИЧКО ДРУШТВО ЗА ЕТАИ НА СР МАКЕДОНИЈА  
REPUBLICAL SOCIETY FOR ETAI OF SR MACEDONIA

ЗБОРНИК НА ТРУДОВИ  
PROCEEDINGS

# ETAИ '89

ТРЕТ ТЕМАТСКИ СИМПОЗИУМ ЗА ЕТАИ

Прекуграничници на електрониката, телекомуникациите,  
автоматиката и информатиката

THIRD THEME SYMPOSIUM ON ETAI

Cross-frontiers of Electronics, Telecommunications,  
Automatics and Informatics

2.

Охрид, Септември, 25—27, 1989

Зоран Здравев  
ул. "Маршал Тито" бр.77 Штип  
092/31-214  
Данчо Давчев  
ЕТФ Скопје

РЕЛАЦИОНА БАЗА НА ПОДАТОЦИ ЗА  
НОРМИТЕ И СТАНДАРДИТЕ ВО ГРАДЕЖНИШТВТО  
A RELATIONAL DATABASE FOR NORMS AND STANDARDS  
IN CIVIL ENGINEERING

Содржина - Изградбата на било каков, па и на наједноставен, градежен објект ангажира голем број на учесници, а со тоа и на огромни материјални средства. За да се овозможи комуницирање помеѓу сите учесници во градбата и за да се обезбеди економична градба утврдени се норми и стандарди за работа. Формирањето соодветна база на податоци претставува појдовен чекор во развојот на апликации за автоматска обработка на податоците од нормите и стандардите. Овде е прикажана анализата на проблемот преку која се утврдени атрибутите и зависностите на базата на податоци. Со нормализирање утврдени се и шемите на релациите. Врз основа на анализата направен е програм, во dBASE III+, кој овозможува впишување, ажурирање, преглед и бришење на податоците, а при тоа водено е сметка и да се зачува нивниот интегритет.

Abstract - The building of any object, even the simplest one, requires a great number of participants and along with this, a great amount of money. In order to enable communication among all the participants in building and to make building more economical, norms and standards have been formed. The formation of corresponding database is a first step in development of application software of automatic data processing of norms and standards. This paper shows the analyse of the problem through which the attribute and relationships of the database are established. The relational scheme is established by further normalization. The program is implemented in dBASE III+ which enables write, view, delete and update of the data taking care of the integrity rules.

## 1. ВОВЕД

Експанзијата на градежништвото при крајот на осумдесетите години доведе до примена на нови производно технички средства, усовршување на постојните и освојување на нови системи, како и до појава на нови видови материјали. Тоа на одреден начин услови релативно брзо напуштање на сите елементи на занаетчиското извршување на работите во стремежот градежништвото да премине во современа индустриски организирана дејност. За да може најцелисходно да се искористат средствата кои стојат на располагање и за да се постигне максимален ефект, градежните организации мораат смислено да ја контролираат и управуваат својата производна дејност. Тоа значи дека мора да постои план (како инструмент за управување, ускладување на сите акции и контрола на сите процеси) со утврдени и усталени параметри (описи на работите со норми - позиции кои го дефинираат производниот процес. Од неопходната потреба за ваквите планови, како и од потребата да се створи заеднички "јазик" на сите учесници во производниот процес (инвеститори, проектанти и изведувачи на градбата) во почетокот на 1980 година излезе првата книга "Норми и стандарди за работа во градежништвото" [6] (до сега се излезени вкупно седум книги од сите области на градежништвото кои постојано се надополнуваат со нови позиции и материјали). За разлика од претходните книги "Просечни норми во градежништвото" (издадени во педесетите години) новите книги освен што се насочени кон посовремено градење, туку имаат и уште една значајна новина: паралелно со стариот начин на означување воведени се и шифри погодни за компјутерска обработка на податоците, што претставува уште еден чекор напред во стремежот за ослободување на високостручниот кадар и другиот административен персонал од масовното пишување и пресметување.

Во денешни услови на општа економска криза (јуни '89), градежништвото се наоѓа во посебно тешка ситуација соочено со хроничен недостаток на работа поради намалените инвестиции. Поради тоа, во острата конкуренција меѓу градежните фирми потребата од ваквите норми и стандарди, а посебно потребата од автоматска обработка на податоците, уште повеќе доаѓа до израз

за изнаоѓање на најекономична градба со најоптимални рокови.

Формирањето база на податоци погодна за развој на апликации за работа со нормите и стандардите е првиот чекор во создавањето услови за примена на компјутерите во оваа област. Врз основа на анализата на проблемот утврдени се атрибутите и нивните меѓусебни зависимости [1],[2]. Со понатамошната работа на проектирањето базата е нормализирана [1],[2],[3] и направен е програм, кодиран во dBASE III+ [4],[5], за упис и одржување на податоците според правилата за интегритет [2],[3].

Анализата на проблемот е прикажана во вториот дел "Анализа на проблемот", додека проектирањето е опишано во делот три "Решение на проблемот". Заклучокот е во делот четири.

## 2. АНАЛИЗА НА ПРОБЛЕМОТ

Секоја од книгите "Норми и стандарди за работа во градежништвото" се состои од два дела. Во првиот дел се дадени упатствата за користење со некои практични примери. Во овој дел исто така се дадени две листи на материјалите кои се користени во соодветната книга и тоа една подредена според шифрата и една подредена според описот. Материјалите во овие листи се зададени со шифра, опис, единица мерка и начин на пакување. Во вториот дел детално се обработени позиции за работа, со сите норми и стандарди, а се поделени според видовите на работа. На почетокот на секој дел за посебен вид работа е даден список на сите позиции со шифра, опис на работата која се врши (опис на позицијата), единечна мерка и временска норма (норма час) за таа позиција. Понатаму секоја позиција табеларно детално е разработена со тоа што се дадени операциите кои треба да се извршат за соодветната позиција, потребаната работна рака со норма час за секоја операција, како и нормите за утрошок на материјали за секоја позиција.

Со други зборови градежното производство е поделено на видови работа, а за секој вид на работа се опишани различни позиции. Понатаму секоја позиција се состои од неколку операции,

а секоја операција може да ја извршуваат по неколку работници за кои се дадени временските норми. Исто така за секоја позиција, соодветно, се дадени по неколку норми за утрошок на материјалите.

Од вака разложената структура произлегува дека базата на податоци треба да ги содржи следниве типови на податоци :

- 1.Шифра на позиција
- 2.Единица мерка за позицијата
- 3.Опис на позицијата
- 4.Шифра на операција
- 5.Опис на операцијата
- 6.Работници за извршување на операцијата
- 7.Норма час за работникот
- 8.Норма за утрошок на материјали
- 9.Шифра на материјал
- 10.Опис на материјалот
- 11.Единица мерка за материјалот
- 12.Начин на пакување на материјалот

При натамошното анализирање од практична гледна точка утврдено е дека во базата треба да фигурираат уште неколку атрибути:

- Според полниот опис на позицијата потребно е да се зададе и скратен опис, што е погодно за понатамошен развој на апликации за работа со оваа база.

- Атрибутот "работници за извршување на операцијата" е дефиниран со видот на работник ( ѕидар, тесар, армирач итн. ) и со групата на тој работник.

- Шифрата на материјалот која, според сојузниот завод за статистика, е од единаесет цифри погодно е да е поделена на четири дела и тоа:

- стопанска гранка ( три цифри )
- важност на материјалот ( една цифра )
- врста - материјал или алат ( една цифра )
- последните шест цифри, кои всушност се доволни за еднозначно определување на материјалот ( според група - две цифри,

врста - една, подгрупа - една и реден  
број - две цифри ) во натамошниот текст  
ќе бидат означени како шифра на материјалот

- И на крајот за сето ова да има економска примена  
потребно е да се додадат и сатнината на работната рака и цената  
на материјалот. При тоа треба да се има предвид дека сатнината  
зависи и од фирмата т.е. претпријатието кое ги изведува  
работите, а цената на материјалот зависи и од набавувачот,  
начинот на плаќање и количината која се купува.

### 3. РЕШЕНИЕ НА ПРОБЛЕМОТ

Врз основа на анализата од вториот дел утврдено е  
дека базата треба да ги содржи следниве атрибути:

атрибут:	ознака:	карактер и големина
1. Шифра на позиција	SIF_POZ	N - 6
2. Единица мерка за поз.	ED_MER	C - 3
3. Опис на позиција	OPIS_POZ	C - 254
4. Краток опис на поз.	OPIS_KR.	C - 30
5. Шифра на операција	SIF_OP	N - 1
6. Опис на операција	OPIS_OP	C - 20
7. Вид на работник	RABOT	C - 1
8. Група на работник	GRUPA	N - 1
9. Норма час	NOR_CAS	N - 8,4
10. Шифра на фирмата	SIF_FIR	N - 5
11. Сатнина	CENA_RAB	N - 13,2
12. Норма за материјал	NOR_MAT	N - 8,4
13. Шифра на материјал	SIF_MAT	N - 6
14. Стопанска гранка	GRANKA	N - 3
15. Важност на материјалот	VAZNOST	N - 1
16. Врста на материјал	VRSTA	N - 1
17. Опис на материјалот	OPIS_MAT	C - 30
18. Единица мерка	ED_MER_MAT	C - 3

19. Начин на пакување	PAKUV	C - 10
20. Шифра на набавувачот	SIF_NAB	N - 5
21. Начин на плаќање	NAC_PLA	N - 2
22. Купена количина	KOLIC	N - 8
23. Цена на материјалот	CENA_MAT	N - 15

Ознаки за карактерот и големината на атрибутите:

N - a, b

N - ознака за броен податок

a - број на цифри ( со децимална запирка )

b - број на децимални места

C - a

C - ознака за знаковен податок

a - должина во број на знаци

При тоа постојат следниве зависности меѓу атрибутите:

1 => 2, 3

3 => 4

1, 5 => 6

1, 13 => 12

1, 5, 7, 8 => 9

8, 10 => 11

13 => 14, 15, 16, 17, 18, 19

13, 20, 21, 22 => 23

Со нормализирање на базата утврдени се следниве релации (подвлечените атрибути се клуч на соодветната релација):

1. Релација на позиции

POZIC ( SIF\_POZ, ED\_MER, OPIS\_POZ, OPIS\_KR ) *VK - VREME*

2. Релација на операции

OPER ( SIF\_POZ, SIF\_OP, OPIS\_OP )

3. Релација на сатнина на работна рака

GRUPI ( GRUPA, SIF\_FIR, CENA\_RAB )

4. Релација на материјали

MATER ( SIF\_MAT, GRANKA, VAZNOST, VRSTA, OPIS\_MAT, ED\_MER\_MAT, PAKUV )



5.Релација на цени на материјалите  
CENAMAT ( SIF NAB, SIF MAT, NAC PLA, KOLIC, CENA\_MAT )

6.Релација на норми за утрошок на материјали  
NORMAM ( SIF POZ, SIF MAT, NOR\_MAT )

7.Релација на норма часови  
NORMAC ( SIF POZ, SIF OP, RABOT, GRUPA, NOR\_CAS )

Релациите OPER и NORMAM според клучевите се повикуваат на релацијата POZIC ( преку клучниот атрибут SIF\_POZ ), додека релацијата NORMAC се повикува на OPER ( преку клучот SIF\_POZ, SIF\_OP ), а со тоа и на POZIC. Според тоа овие четири релации чинат една целина, додека релациите MATER и CENAMAT се поврзани преку атрибутот SIF\_MAT, па според тоа и тие чинат една целина.

Значи горенаведените шест релации глобално се поделени на три дела :

1. НОРМИ - се состои од релациите POZIC, OPER, NORMAC и NORMAM. Во овој дел се содржани сите податоци во врска со нормите и стандардите.

2. МАТЕРИЈАЛИ - се состои од релацијата MATER и CENAMAT, а содржи податоци за материјалите.

3. САТНИНА - се состои од релацијата GRUPI и ја дава цената на еден работен час за секоја група работници.

Соодветно на тоа програмот за формирање на базата се состои од три дела: норми, материјали и сатнина. Програмот е кодиран во dBASE III plus, а е организиран на принципот на мени и подмени. Како подделови (подменија) се јавуваат упис, бришење, преглед и ажурирање на податоците. За поефикасно работење делот норми поделен е уште на по четири дела: позиции, операции, временски норми и норми за материјали, а делот материјали на уште два: листа на материјалите и цени на материјалите

При програмирањето водено е сметка за почитување на правилата за интегритет на базата и програмот е направен според следниве барања:

1.Ако клучот или некој од клучните атрибути во една релација е нул-вредност или ако некој од клучните атрибути е примарен клуч во друга релација и во таа релација е нул-вредност



(ако првата релација се повикува на втората преку клучот на втората) не се дозволува упис на податоци

2. Не се дозволува постоење на два исти клуча во една релација .

3. Не се дозволува бришење на ентитети ако примарниот клуч во една релација е еден од клучните атрибути во друга релација и во таа релација не е нул вредност (ако втората релација се повикува на првата релација преку клучот на првата).

Заради остварување на овие барања, а и за побрзо пребарување на базата поедините релации се индексирани според :

1. USE pozic

INDEX ON sif\_poz TO pozsif

2. USE grupi

INDEX ON grupa TO grup

3. USE mater

INDEX ON sif\_mat TO matsif

INDEX ON opis\_mat TO mat\_op

4. USE norman

INDEX ON STR(sif\_poz,6)+STR(sif\_mat,6) TO nmsif

INDEX ON sif\_poz TO pozsif3

INDEX ON sif\_mat TO matsif2

5. USE normac

INDEX ON STR(sif\_poz,6)+STR(sif\_op,1)+rabot+  
+STR(grupa,1) TO ncsif

→ INDEX ON STR(sif\_poz,6)+STR(sif\_op,1) TO op\_sif2

6. USE oper

→ INDEX ON STR(sif\_poz,6)+STR(sif\_op,1) TO opsif

INDEX ON sif\_poz TO pozsif2

7. USE cenamat

INDEX ON sif\_mat TO matsif3

INDEX ON STR(sif\_nab,5)+STR(sif\_mat,6)+STR(nac\_pla,2)  
+STR(kolic,8)

Во случај на грешка при работењето со програмот или ако е загрозен интегритетот на податоците се појавува соодветна порака за грешка.

#### 4. ЗАКЛУЧОК

Базата на податоци, заедно со програмот, е проверена со едно репрезентативно множество на податоци и утврдено е дека вака формираната база на податоци овозможува надградување со апликации кои би се применувале за планирање и водење на економијата при градењето, а посебно во областите :

- предмер на работите
- предметка (калкулација) на работите
- работни налози
- месечни ситуации
- мрежно планирање итн.

За работа со вакви апликации згодно е да се развие и експертен систем со база на знаење кои би се поврзале со базата на податоци, што всушност и ќе претставува следен чекор за работа на оваа тема.

#### ЛИТЕРАТУРА

- 1.Date C.J.: "An introduction to database systems", vol. I , Addison-Wesley, Reading MA 1983
- 2.Date C.J.: "An introduction to database systems", vol. II , Addison-Wesley, Reading MA 1983
- 3.Tkalac S.: "Relacijski model podataka", Informator, Zagreb 1988
- 4.Tanaskoski D.,Brdareski B. Janković V. "Priručnik dBASE III plus", Mikro knjiga, Beograd 1988
- 5.Jakupović A.: "dBASE III plus", NIRO Tehnička knjiga, Beograd 1988
- 6."Norme i standardi rada u građevinarstvu",knjiga 1-7 Komgrap, Građevinska knjiga ,Beograd 1980-1988